

JP 2-120389

CLIPPEDIMAGE= JP402120389A

PAT-NO: JP402120389A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02120389 A

TITLE: FLUORESCENT LAMP

PUBN-DATE: May 8, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAGIWARA, YASUHIKO

KATO, SEIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63270732

APPL-DATE: October 28, 1988

INT-CL (IPC): C09K011/08;C09K011/71 ;C09K011/73 ;H01J061/44

US-CL-CURRENT: 252/301.4P

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a fluorescent lamp undergoing neither reduction in luminous flux nor change in chromaticity even when used over a long period of time by covering a blue phosphor comprising a plurality of specified blue phosphors with a fluorescent screen formed from a phosphor comprising a combination of a green phosphor with a red phosphor.

CONSTITUTION: A fluorescent screen is formed from a phosphor comprising a combination of a green phosphor of, e.g., the formula $(La, Ce, Tb)_2O \cdot 0.9P_2O_5 \cdot 0.2SiO_2$, having an emission peak at 530-550nm with a red phosphor of, e.g., the formula Y_2O_3/Eu , having an emission peak at 600-620nm so as to

cover

a blue phosphor comprising a combination of three phosphors, i.e., a blue phosphor of the formula

$\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7/\text{Eu}^{2+}$,

having an emission peak at 410-430nm, a blue phosphor of, e.g., the formula

$(\text{Ba}, \text{Mg})_3\text{Al}_6\text{O}_{27}/\text{Eu}^{2+}$, having an emission

peak at 440-460nm, and a blue phosphor of the formula

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2/\text{Sb}$, having an emission

peak at 480nm.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

1st Phosphor 430 - 490

2nd Phosphor 410 - 430 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7:\text{Eu}$

⑫ 公開特許公報(A) 平2-120389

⑬ Int.Cl.⁵C 09 K 11/08
11/71
11/73
H 01 J 61/44

識別記号

CPW
CPX

庁内整理番号

J 7043-4H

⑭ 公開 平成2年(1990)5月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 蛍光ランプ

⑯ 特 願 昭63-270732

⑰ 出 願 昭63(1988)10月28日

⑱ 発 明 者 萩 原 泰 彦 神奈川県川崎市幸区堀川町72 株式会社東芝堀川町工場内
 ⑲ 発 明 者 加 藤 清 司 神奈川県川崎市幸区堀川町72 株式会社東芝堀川町工場内
 ⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 ㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称

蛍光ランプ

2. 特許請求の範囲

410~430nm に発光ピークを有する一般式

$\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7/\text{Eu}$ で表わされる青色蛍光体
 と、440~460nm に発光ピークを有する青色蛍光
 体と、

480nm に発光ピークを有する一般式

③ $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2/\text{Sb}$ で表わ
 される青色蛍光体の3種の蛍光体を組合せた青色

④ 蛍光体に 530~550nm に発光ピークを有する緑色
 蛍光体と、

600~620nm に発光ピークを有する赤色蛍光体

とを組合せた蛍光体からなる蛍光膜を被着形成し
 たことを特徴とする蛍光ランプ。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は狭帯域発光形蛍光ランプに関し、特に

れに用いられる蛍光体に関する。

(従来の技術)

狭帯域発光形蛍光ランプの代表的なものとして
 三波長域発光形蛍光ランプがある。これは理論的
 に最も高い効率の得られる 440~460nm、530~
 550nm、600~620nm に発光ピークを持つ、青、
 緑、赤に発光する3種の蛍光体を組合せて照明用
 光源を得るものである。各蛍光体共高効率の蛍光
 体が開発され高効率で高演色性という特長から近
 年急速に普及している。現在一般的に用いられて
 いる蛍光体としては青色蛍光体ではユーロピウム
 付活バリウム、マグネシウム、アルミン酸塩蛍光
 体 $[(\text{Ba}, \text{Mg})_3\text{Al}_2\text{O}_7/\text{Eu}]$ 及びユー
 ロピウム付活ストロンチウムクロロリン酸塩蛍光
 体 $[(\text{Sr}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2/\text{Eu}]$ 及び上記
 ストロンチウムの一部をカルシウム及びバリウム
 で置換したユーロピウム付活ストロンチウム、
 カルシウム、バリウムクロロリン酸塩蛍光体
 $[(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2/\text{Eu}]$ や、ユーロピウム付活ストロンチウム、カ

ルシウムクロロリン酸塩蛍光体〔(Sr, Ca, Ba)₁₀(PO₄)₆Cl₂/Eu〕等があり、又緑色蛍光蛍光体としては、セリウム、テルビウム付活ランタン、リン酸塩〔(La, Ce, Tb)₂O₃・0.9P₂O₅・0.2SiO₂〕、セリウム、テルビウム付活ランタン、ケイ酸塩、セリウム、テルビウム付活アルミン酸塩蛍光体等がある。

一方、赤色蛍光蛍光体としてはユーロビウム付活酸化イットリウム蛍光体〔Y₂O₃/Eu〕が主に用いられている。これらはいずれも狭帯域発光の蛍光体で更に蛍光ランプの効率向上のため改善が試みられている。

(発明が解決しようとする課題)

前述のごとく三波長帯域発光形蛍光体ランプは蛍光体を中心とした種々の改良の結果、高効率かつ高演色性を達成している。

しかし、青、緑、赤色発光の3種の蛍光体を組合せて用いられる為、各々の蛍光体の特性に起因した問題点もある。その代表的なものとして使用

中に於ける発光色変化という問題がある。これは、青、緑、赤色の3種の蛍光体各々の劣化性の違いによるものであり、長時間の使用に於いて各々の蛍光体の劣化に差を生ずることから、劣化の大きい蛍光体の発光色が減少する方向に発光色が変化してしまう。

現在、広く用いられている蛍光体の劣化特性を調べると、いずれの蛍光体をみても青色発光蛍光体が他の蛍光体に比べて劣化が大きい。このため3波長域発光形蛍光ランプに於いては長時間後に於いて橙色方向への色変化を生ずる。(CIE色度・表示でX、Y値共上昇する方向)

このことは、蛍光ランプ使用中において、時間の経過と共にものの色彩が変わって見えるという極めて大きな欠点となっている。

本発明は、上記問題点を解決し、劣化特性の改善された青色発光蛍光体を有する蛍光ランプを提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

440～460nmに発光ピークを有する青色発光蛍光体について種々の蛍光体を調査した結果、現在実用化されているユーロビウム付活バリウム、マグネシウムアルミン酸塩蛍光体〔(Ba, Mg)₃Al₈O₂₇/Eu〕、ユーロビウム付活ストロンチウムクロロリン酸塩蛍光体〔(Sr₁₀(PO₄)₆Cl₂/Eu〕、ユーロビウム付活ストロンチウム、カルシウム、バリウムクロロリン酸塩蛍光体〔(Sr, Ca)₁₀(PO₄)₆Cl₂/Eu〕、ユーロビウム付活ストロンチウム、カルシウムクロロリン酸塩蛍光体〔(Sr, Ca, Ba)₁₀(PO₄)₆Cl₂/Eu〕を上回る劣化特性の蛍光体は見い出せなかった。しかし本発明者等はさらに広い領域に発光ピークを有する青色発光蛍光体の中に劣化特性の良いものがあることを見い出した。そこでこれらの蛍光体組合せを使用することにより現行の三波長域発光ランプの明るさ、演色性をそこなわず、点灯時間経過に伴う発光色変化を軽減する手段を検討し青色蛍光体として3種の蛍光体を組合せることにより目的を達成出来

ることを見い出した。

すなわち、410～430nmに発光ピークを有する一般式Sr₂P₂O₇/Euで表わされる青色蛍光体と、上記440～460nmに発光ピークを有する青色蛍光体と、480nmに発光ピークを有する一般式Ca₁₀(PO₄)₆(F, Cl)₂/Sbで表わされる青色蛍光体の3種の蛍光体を組合せた青色蛍光体に530～550nmに発光ピークを有する緑色蛍光体と、600～620nmに発光ピークを有する赤色蛍光体とを組合せた蛍光体からなる蛍光膜を被着形成した蛍光ランプを特徴とするものである。

(作 用)

440～460nmに発光ピークを有する青色発光蛍光体に劣化特性の優れたより短波長の青色発光蛍光体を組合せることにより、青色成分全体の劣化特性は改善されると共に経時変化に於いてはより劣化の少ない短波長方向に発光分布が傾く。この結果、緑色、赤色発光蛍光体と組合せた白色系の狭帯域発光形蛍光ランプに於ける発光色変化は大巾に改善される。しかし短波長青色は視感度が低

いことからランプの光束低下はさげられない。

一方、440～460nmの蛍光体に劣化特性の優れた長波長タイプの青色蛍光蛍光体を組合せた場合は、青色成分全体の劣化は改善されるが経時変化に於ける発光分布変化はより長波長側に傾き、白色系の蛍光ランプに使用した場合の発光色変化を改善することは出来ない。但しランプでの光束は向上する方向にある。

又いずれの場合も青色蛍光部が巾広くなることから演色性は向上する方向にある。

以上の事から、本発明者等は蛍光体の選択を行い組合せた。

即ち440～460nmに発光ピークを有する青色蛍光蛍光体と加える短波長タイプの蛍光体は440～460nm蛍光体より劣化特性が優れ、その発光分布の半値巾は狭いことが望ましく、その最適発光ピークは410～430nmが望ましい。410nmより短波長となると発光色変化を抑制する効果は大きくなるがランプでの光束低下が大きくなる。又、410～430nmより長波長となり440～460nmに近づく

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2 / \text{Sb}$ 蛍光体を各々70:15:15の割合で混合する。この混合蛍光体の発光ピークは殆ど変わらず半値巾は短波長側へややふくらんで3nm増大した。(これに波長543nmの $(\text{La}, \text{Ce}, \text{Tb})_2\text{O}_3 \cdot 0.9\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 0.2\text{SiO}_2$ 緑色蛍光体) (波長611nmの $\text{Y}_2\text{O}_3 / \text{Eu}$ 赤色蛍光体)を混合しランプ発光色を昼白色に調整し30W円型蛍光ランプを製作した。

一方、 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7 / \text{Eu}$ と $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2 / \text{Sb}$ の両蛍光体を用いずに同様方法で同じく30W円型蛍光ランプを製作し比較用としたこれらのランプに点灯初期と500時間点灯後のランプ諸特性を測定、比較した結果、3種の青色蛍光体混合タイプは単一の青色蛍光体に比べランプ光束で-0.5%、平均演色評数0.6ポイント、発光色の色度値変化は約1/4に軽減された。

なお、色度変化量はCIE色度値X、Yの変化量より $\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$ として表現した。

実施例2

(波長452nmに発光ピークを有する(Ba,

とランプでの光束低下は押えられるが発光色変化を抑制する効果が小さい。

一方、440～460nm蛍光体に加えるべき長波長タイプの蛍光体は440～460nm蛍光体の劣化に対し、同等以上が良く、その発光分布は450nm蛍光体の発光ピーク位置を大きく変化させない様な半値巾の広いことが望ましい。最適ピーク波長はランプ光束と発光色変化の関係から470～490nmが良い。

この様な見地から蛍光体の選択を行い410～430nm発光ピークを有する $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7 / \text{Eu}$ 蛍光体と、480nmに発光ピークを有する $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2 / \text{Sb}$ 蛍光体を見出しランプ試作によりその効果を確認した。

(実施例)

以下、本発明の実施例を詳細に説明する。

実施例1

(波長453nmに発光ピークを有する(Ba, Mg) $_3\text{Al}_2\text{O}_7 / \text{Eu}$ 蛍光体) (波長420nmの $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7 / \text{Er}$ 蛍光体、(波長480nmの

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2 / \text{Eu}$ 蛍光体) (波長420nmの $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7 / \text{Eu}$ 蛍光体) (波長480nmの $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2 / \text{Sb}$ 蛍光体)を各々70:15:15の割合で混合する。この混合蛍光体の発光ピーク値は451nmで半値巾は短波長側へのふくらみで3nm増大した。(これに波長543nmの $(\text{La}, \text{Ce}, \text{Tb})_2\text{O}_3 \cdot 0.9\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 0.2\text{SiO}_2$ 緑色蛍光体) (波長611nmの $\text{Y}_2\text{O}_3 / \text{Eu}$ 赤色蛍光体を混合し) 実施例1と同様方法にて30W円型蛍光ランプを製作した。

一方、 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7 / \text{Eu}$ 、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2 / \text{Sb}$ の両蛍光体を用いずに製作した円型蛍光ランプを比較品とした。

その結果3種の青色蛍光体混合タイプは単一の青色蛍光体の場合に比べてランプ光束で-0.5%、平均演色評数0.2ポイント、発光色の色度値変化は約1/5に低減された。

以上の結果を第1表に示した。

(以下余白)

第 1 表

実施例	青色蛍光体	点灯初期			500時間点灯後		
		全光束	Ra	全光束	Ra	$\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$	
1	(Ba, Mg) ₃ Al ₁₀ O ₂₇ /Eu	2250	83.6	2110	83.5	8.1×10 ⁻³	
	(Ba, Mg) ₃ Al ₁₀ O ₂₇ /Eu	2240	83.8	2100	83.9	2.2×10 ⁻³	
	Sr ₂ P ₂ O ₇ /Eu						
	Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (F, Cl) ₂ /Sb						
2	(Sr, Ca) ₁₀ (PO ₄) ₆ Cl ₂ /Eu	2180	81.0	2050	81.2	6.7×10 ⁻³	
	(Sr, Ca) ₁₀ (PO ₄) ₆ Cl ₂ /Eu	2180	81.3	2040	81.4	1.4×10 ⁻³	
	Sr ₂ P ₂ O ₇ /Eu						
	Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (F, Cl) ₂ /Sb						

なお、実施例に示したもの以外の緑色、赤色発光蛍光体を組合せて用いた場合においても、青色発光蛍光体の劣化が他の緑色、赤色発光蛍光体の劣化より大きい場合であれば、本発明が適用できることはいうまでもない。

さらに、上述した蛍光体からなる蛍光膜を備えた蛍光ランプの例を第2図に示す。蛍光ランプは図に示すように、バルブ(1)内面に被着された蛍光膜を備え、さらにバルブ(1)内に所定圧の放電用ガスを封入してなり、バルブ(1)の両端部に取付けられた電極(2)に所定電圧を印加し、励起源によって蛍光膜(3)が発光するものである。

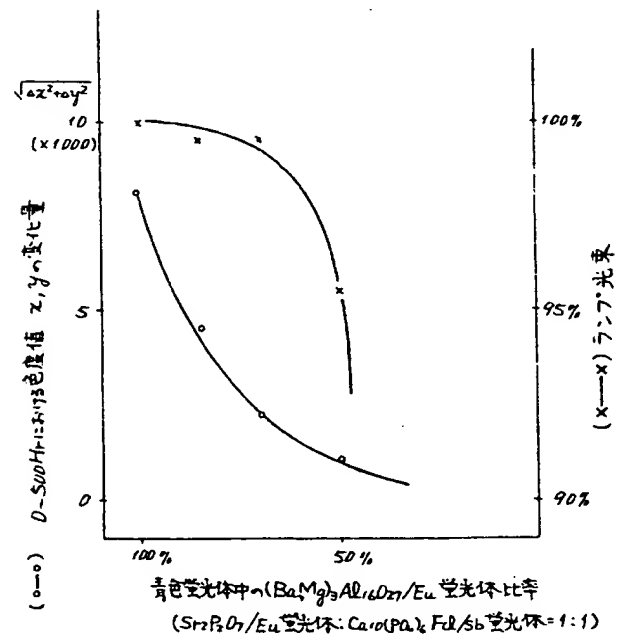
(発明の効果)

本発明によれば、蛍光ランプにおける光束低下を生ずることなく、色度変化を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は青色蛍光体中の(Ba, Mg)₃Al₁₀O₁₇/Eu蛍光体の比率に対する色度値x, yの変化量およびランプ光束をグラフで示す図である。
第2図は蛍光ランプを示す概略図である。

代理人 弁理士 則 近 憲 佑
同 竹 花 喜久男



第 1 図

手続補正書(自発)

1.5.12

平成 年 月 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特願昭63-270732号

2. 発明の名称

蛍光ランプ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

4. 代理人

〒 105

東京都港区芝浦一丁目1番1号

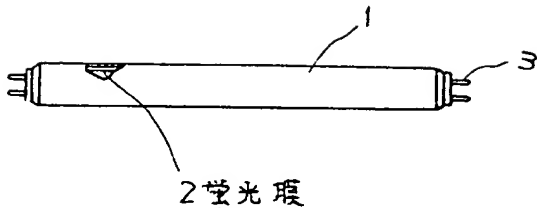
株式会社東芝 本社事務所内

(7317) 弁理士 則 近 憲 佑

5. 補正の対象

(1) 明細書全文

(2) 図面



第 2 図

6. 補正の内容

(1) 別紙のとおり。

(2) 図面の内、第1図を別紙のとおり訂正する。

以 上

明 細 書

1. 発明の名称

蛍光ランプ

2. 特許請求の範囲

410～430nm に発光ピークを有する一般式

$\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7/\text{Eu}^{2+}$ で表わされる青色蛍光体と、440～460nm に発光ピークを有する青色蛍光体と、

480nm に発光ピークを有する一般式

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2/\text{Sb}$ で表わされる青色蛍光体の3種の蛍光体を組合せた青色蛍光体に 530～550nm に発光ピークを有する緑色蛍光体と、

600～620nm に発光ピークを有する赤色蛍光体とを組合せた蛍光体からなる蛍光膜を被着形成したことを特徴とする蛍光ランプ。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は狭帯域発光形蛍光ランプに関し、特に

れに用いられる蛍光体に関する。

(従来の技術)

狭帯域発光形蛍光ランプの代表的なものとして三波長域発光形蛍光ランプがある。これは理論的に最も高い効率の得られる 440~460nm、530~550nm、600~620nm に発光ピークを持つ、青、緑、赤に発光する3種の蛍光体を組合せて照明用光源を得るものである。各蛍光体共高効率の蛍光体が開発され高効率で高演色性という特長から近年急速に普及している。現在一般的に用いられている蛍光体としては青色蛍光体ではユーロピウム付活バリウム、マグネシウム、アルミン酸塩蛍光体 $[(Ba, Mg)_3 Al_{16} O_{27} / Eu^{2+}]$ 及びユーロピウム付活ストロンチウムクロロリン酸塩蛍光体 $[(Sr_{10} (PO_4)_6 Cl_2 / Eu^{2+})]$ 及び上記ストロンチウムの一部をカルシウム及びバリウムで置換したユーロピウム付活ストロンチウム、カルシウム、バリウムクロロリン酸塩蛍光体 $[(Sr, Ca, Ba)_{10} (PO_4)_6 Cl_2 / Eu^{2+}]$ や、ユーロピウム付活ストロンチウム、

カルシウムクロロリン酸塩蛍光体

$[(Sr, Ca)_{10} (PO_4)_6 Cl_2 / Eu^{2+}]$ 等があり、又緑色発光蛍光体としては、セリウム、テルビウム付活ランタン、リン酸塩 $[(La, Ce, Tb) PO_4]$ 、セリウム、テルビウム付活ランタンケイ酸リン酸塩 $[(La, Ce, Tb)_2 O_3 \cdot 0.9P_2 O_5 \cdot 0.2SiO_2]$ 、アルミン酸塩 $[(Ce, Tb) MgAl_{11} O_{19}]$ 等がある。

一方、赤色発光蛍光体としてはユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体 $[Y_2 O_3 / Eu]$ が主に用いられている。これらはいずれも狭帯域発光の蛍光体で更に蛍光ランプの効率向上のため改善が試みられている。

(発明が解決しようとする課題)

前述のごとく三波長域発光形蛍光体ランプは蛍光体を中心とした種々の改良の結果、高効率かつ高演色性を達成している。

しかし、青、緑、赤色発光の3種の蛍光体を組合せて用いられる為、各々の蛍光体の特性に起因

した問題点もある。その代表的なものとして使用中に於ける発光色変化という問題がある。これは、青、緑、赤色の3種の蛍光体各々の劣化性の違いによるものであり、長時間の使用に於いて各々の蛍光体の劣化に差を生ずることから、劣化の大きい蛍光体の発光色が減少する方向に発光色が変化してしまう。

現在、広く用いられている蛍光体の劣化特性を調べると、いずれの蛍光体をみても青色発光蛍光体が他の蛍光体に比べて劣化が大きい。このため3波長域発光形蛍光ランプに於いては長時間後に於いて橙色方向への色変化を生ずる。(CIE色度表示でX、Y値共上昇する方向)

このことは、蛍光ランプ使用中において、時間の経過と共にものの色彩が変わって見えるという極めて大きな欠点となっている。

本発明は、上記問題点を解決し、劣化特性の改善された青色発光蛍光体を有する蛍光ランプを提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

440~460nm に発光ピークを有する青色発光蛍光体について種々の蛍光体を調査した結果、現在実用化されているユーロピウム付活バリウム、マグネシウムアルミン酸塩蛍光体 $[(Ba, Mg)_3 Al_{16} O_{27} / Eu^{2+}]$ 、ユーロピウム付活ストロンチウムクロロリン酸塩蛍光体 $[Sr_{10} (PO_4)_6 Cl_2 / Eu^{2+}]$ 、ユーロピウム付活ストロンチウム、カルシウム、クロロリン酸塩蛍光体 $[(Sr, Ca)_{10} (PO_4)_6 Cl_2 / Eu^{2+}]$ 、ユーロピウム付活ストロンチウム、カルシウム、バリウムクロロリン酸塩蛍光体 $[(Sr, Ca, Ba)_{10} (PO_4)_6 Cl_2 / Eu^{2+}]$ を上回る劣化特性の蛍光体は見い出せなかった。しかし本発明者等はさらに広い領域に発光ピークを有する青色発光蛍光体の中に劣化特性の良いものがあることを見い出した。そこでこれらの蛍光体を組合せ使用することにより、現行の三波長域発光形蛍光ランプの明るさ、演色性をそこわず、点灯時間経過に伴う発光色変化を軽減

する手段を検討し、青色蛍光体として3種の蛍光体を組合せることにより目的を達成出来ることを見出した。

すなわち、410~430nmに発光ピークを有する一般式 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7/\text{Eu}^{2+}$ で表わされる青色蛍光体と、上記440~460nmに発光ピークを有する青色蛍光体と、480nmに発光ピークを有する一般式 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2/\text{Sb}$ で表わされる青色蛍光体の3種の蛍光体を組合せた青色蛍光体に530~550nmに発光ピークを有する緑色蛍光体と、600~620nmに発光ピークを有する赤色蛍光体とを組合せた蛍光体からなる蛍光膜を被着形成した蛍光ランプを特徴とするものである。

(作用)

440~460nmに発光ピークを有する青色発光蛍光体に劣化特性の優れたより短波長の青色発光蛍光体を組合せることにより、青色成分全体の劣化特性は改善されると共に経時変化に於いてはより劣化の少ない短波長方向に発光分布が傾く。この

波長となると発光色変化を抑制する効果は大きくなるがランプでの光束低下が大きくなる。又、

410~430nmより長波長となり、440~460nmに近づくともランプでの光束低下は押えられるが発光色変化を抑制する効果が小さい。

一方、440~460nm蛍光体に加えるべき長波長タイプの蛍光体は440~460nm蛍光体の劣化に対し、同等以上が良く、その発光分布は450nm蛍光体の発光ピーク位置を大きく変化させない様な半値巾の広いことが望ましい。最適ピーク波長はランプ光束と発光色変化の関係から470~490nmが良い。

この様な見地から蛍光体の選択を行い410~430nmに発光ピークを有する $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7/\text{Eu}^{2+}$ 蛍光体と、480nmに発光ピークを有する $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2/\text{Sb}$ 蛍光体を見出しランプ試作によりその効果を確認した。

(実施例)

以下、本発明の実施例を詳細に説明する。

実施例1

結果、緑色、赤色発光蛍光体と組合せた白色系の狭帯域発光形蛍光ランプに於ける発光色変化は大巾に改善される。しかし短波長青色は視感度が低いことからランプの光束低下は避けられない。

一方、440~460nmの蛍光体に劣化特性の優れた長波長タイプの青色発光蛍光体を組合せた場合は、青色成分全体の劣化は改善されるが経時変化に於ける発光分布変化はより長波長側に傾き、白色系の蛍光ランプに使用した場合の発光色変化を改善することは出来ない。但しランプでの光束は向上する方向にある。

又いずれの場合も青色蛍光部が巾広くなることから演色性は向上する方向にある。

以上の事から、本発明者等は蛍光体の選択を行い組合せた。

即ち440~460nmに発光ピークを有する青色発光蛍光体に加える短波長タイプの蛍光体は、440~460nm蛍光体より劣化特性が優れ、その発光分布の半値巾は狭いことが望ましく、その最適発光ピークは410~430nmが望ましい。410nmより短

波長453nmに発光ピークを有する $(\text{Ba}, \text{Mg})_3\text{Al}_{10}\text{O}_{27}/\text{Eu}^{2+}$ 蛍光体、波長420nmの $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7/\text{Eu}^{2+}$ 蛍光体、波長480nmの $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2/\text{Sb}$ 蛍光体を各々70:15:15の割合で混合する。この混合蛍光体の発光ピークは殆ど変わらず半値巾は短波長側へややふくらんで3nm増大した。これに波長543nmの $(\text{La}, \text{Ce}, \text{Tb})_2\text{O}_3 \cdot 0.9\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 0.2\text{SiO}_2$ 緑色蛍光体、波長611nmの $\text{Y}_2\text{O}_3/\text{Eu}$ 赤色蛍光体を混合しランプ発光色を昼白色に調整し30W環形蛍光ランプを製作した。

一方、 $\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7/\text{Eu}$ と $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}, \text{Cl})_2/\text{Sb}$ の両蛍光体を用いずに同様方法で同じく30W環形蛍光ランプを製作し比較用としたこれらのランプに点灯初期と、500時間点灯後のランプ諸特性を測定、比較した結果、3種の青色蛍光体混合タイプは単一の青色蛍光体に比べランプ光束で-0.5%、平均演色評価数+0.6ポイント、発光色の色度値変化は約1/4に軽減された。

なお、色度変化量はCIE色度値X、Yの変化量より $\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$ として表現した。

実施例2

波長452nmに発光ピークを有する(Ba, Ca)₁₀(PO₄)₆Cl₂/Eu²⁺蛍光体、波長420nmのSr₂P₂O₇/Eu²⁺蛍光体、波長480nmのCa₁₀(PO₄)₆(F, Cl)₂/Sb蛍光体を各々70:15:15の割合で混合する。この混合蛍光体の発光ピーク値は451nmで半値巾は短波長側へのふくらみで3nm増大した。これに波長543nmの(La, Ce, Tb)₂O₃・0.9P₂O₅・0.2SiO₂緑色蛍光体、波長611nmのY₂O₃/Eu赤色蛍光体を混合し、実施例1と同様方法にて30W環形蛍光ランプを製作した。

一方、Sr₂P₂O₇/Eu、Ca₁₀(PO₄)₆(F, Cl)₂/Sbの両蛍光体を用いずに製作した環形蛍光ランプを比較品とした。

その結果、3種の青色蛍光体混合タイプは単一の青色蛍光体の場合に比べて、ランプ光束で-0.5

%、平均演色評価数+0.2ポイント、発光色の色度値変化は約1/5に低減された。

以上の結果を第1表に示した。

(以下余白)

第1表

実施例	青色蛍光体	点灯初期			500時間点灯後		
		全光束	Ra	全光束	Ra	$\sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$	
1	(Ba, Mg) ₃ Al ₁₀ O ₂₇ /Eu ²⁺	2250	83.6	2110	83.5	8.1×10^{-3}	
	(Ba, Mg) ₃ Al ₁₀ O ₂₇ /Eu ²⁺	2240	83.8	2100	83.9	2.2×10^{-3}	
	Sr ₂ P ₂ O ₇ /Eu ²⁺	2180	81.0	2050	81.2	6.7×10^{-3}	
	Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (F, Cl) ₂ /Sb	2160	81.3	2040	81.4	1.4×10^{-3}	
2	(Sr, Ca) ₁₀ (PO ₄) ₆ Cl ₂ /Eu ²⁺	2180	81.0	2050	81.2	6.7×10^{-3}	
	(Sr, Ca) ₁₀ (PO ₄) ₆ Cl ₂ /Eu ²⁺	2160	81.3	2040	81.4	1.4×10^{-3}	
	Sr ₂ P ₂ O ₇ /Eu ²⁺	2180	81.0	2050	81.2	6.7×10^{-3}	
	Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (F, Cl) ₂ /Sb	2160	81.3	2040	81.4	1.4×10^{-3}	

なお、実施例に示したものの以外の緑色、赤色発光蛍光体を組合せて用いた場合においても、青色発光蛍光体の劣化が他の緑色、赤色発光蛍光体の劣化より大きい場合であれば、本発明が適用できることはいうまでもない。

さらに、上述した蛍光体からなる蛍光膜を備えた蛍光ランプの例を第2図に示す。蛍光ランプは図に示すように、バルブ(1)内面に被着された蛍光膜を備え、さらにバルブ(1)内に所定圧の放電用ガスを封入してなり、バルブ(1)の両端部に取付けられた電極(3)に所定電圧を印加し、励起源によって蛍光膜(2)が発光するものである。

(発明の効果)

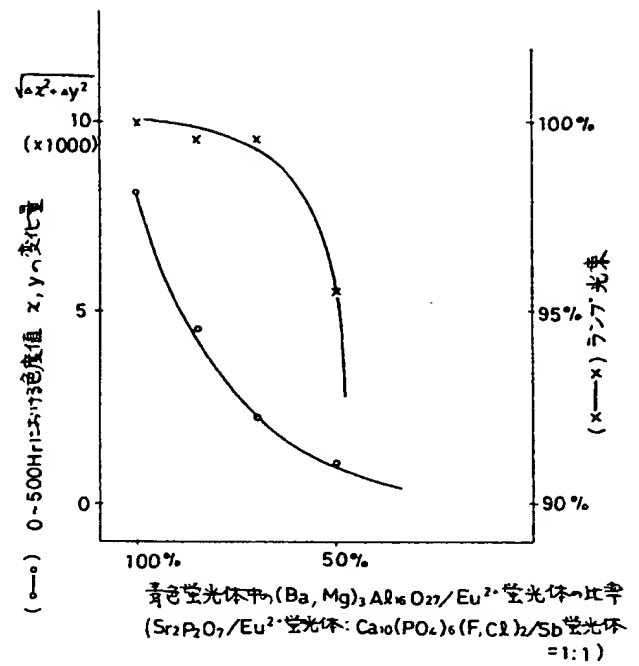
本発明によれば、蛍光ランプにおける光束低下を生ずることなく、色度変化を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は青色蛍光体中の(Ba, Mg)₃Al₁₀O₁₇/Eu²⁺蛍光体の比率に対する色度値x, yの変化量およびランプ光束をグラフで示す

図、第2図は蛍光ランプの一実施例を一部断面して示す正面図である。

代理人 弁理士 則 近 憲 佑



第 1 図